

(12) NACH DEM VERFAHREN ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
18. September 2003 (18.09.2003)

PCT

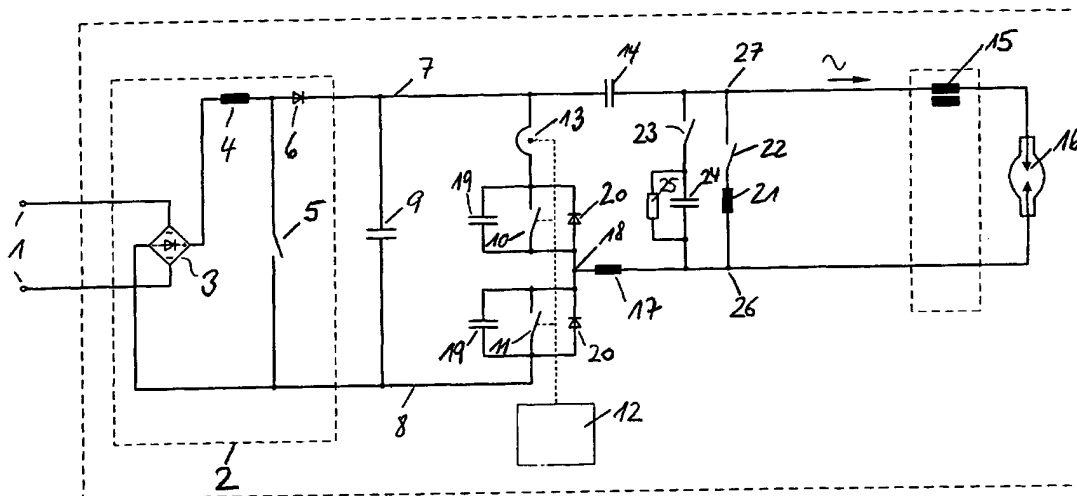
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
WO 03/077614 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **H05B 41/288**, 41/38
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **B & S ELEKTRONISCHE GERÄTE GMBH** [DE/DE]; Aussigstrasse 5a, 38114 Braunschweig (DE).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE03/00786
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **KLIPSTEIN, Ulrich** [DE/DE]; Dreivorlinge 20, 38176 Wendeburg (DE). **UNZNER, Norbert** [DE/DE]; Königsberger Str. 3, 38173 Dettum (DE). **BRAUCKMANN, Wilfried** [DE/DE]; Ostpreussenstr. 11, 38176 Wendeburg (DE).
- (22) Internationales Anmeldedatum: 6. März 2003 (06.03.2003)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (74) Anwalt: **LINS, Edgar**; c/o Gramm, Lins & Partner GbR, Theodor-Heuss-Strasse 1, 38122 Braunschweig (DE).
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität: 102 10 805.6 12. März 2002 (12.03.2002) DE
- (81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: BALLAST FOR A DISCHARGE LAMP

(54) Bezeichnung: VORSCHALTGERÄT FÜR EINE ENTLADUNGSLAMPE



WO 03/077614 A1

(57) **Abstract:** The invention relates to ballast for a discharge lamp (16), comprising a direct-current supply phase (2), semiconductor switches (10, 11), operated at a high-frequency clock frequency for modifying the direction of current through the discharge lamp (16), an ignition transformer (15), which can be supplied with the direct current of the direct-current supply phase (2) via a series capacitor (14) and a choke inductance (17) that is connected to an electrode of the discharge lamp (16), said electrode not being connected to the ignition transformer (15). To increase the ignition reliability of the discharge lamp (16), a capacitor (24), connected in series to a switch (23), is connected between a junction point (27) of the series capacitor (14) and ignition transformer (15) on one side and a junction point (26) between the discharge lamp (16) and the choke inductance (17) on the other side, and the capacitor (24) and the choke inductance (17) form a series resonant circuit that is tuned to a higher harmonic of the clock frequency.

(57) **Zusammenfassung:** Bei einem Vorschaltgerät für eine Entladungslampe (16), mit einer Gleichspannungsversorgungsstufe (2), mit einer hochfrequenten Taktfrequenz geschalteten Halbleiterschaltern (10, 11) zur Änderung der Stromrichtung durch die Entladungslampe (16), einem Zündübertrager (15), dem die Gleichspannung der Gleichspannungsversorgungsstufe

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



CU, CZ, DE (Gebrauchsmuster), DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

- (84) **Bestimmungsstaaten (regional):** ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Erklärungen gemäß Regel 4.17:**

- *hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, ein Patent zu beantragen und zu erhalten (Regel 4.17 Ziffer ii) für die folgenden Bestimmungsstaaten AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC,*

*LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW, ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)*

- *Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv) nur für US*

**Veröffentlicht:**

- *mit internationalem Recherchenbericht*  
 — *vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen*

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

(2) über einen Serienkondensator (14) zuführbar ist, und einer an eine nicht mit dem Zündübertrager (15) verbundene Elektrode der Entladungslampe (16) angeschlossenen Drosselinduktivität (17), wird die Zündsicherheit der Entladungslampe (16) dadurch erhöht, dass zwischen einem Verbindungspunkt (27) von Serienkondensator (14) und Zündübertrager (15) einerseits und einem Verbindungspunkt (26) zwischen Entladungslampe (16) und Drosselinduktivität (17) andererseits ein Kondensator (24) in Serie mit einem Schalter (23) angeschlossen ist und dass der Kondensator (24) mit der Drosselinduktivität (17) einen auf eine höhere Harmonische der Taktfrequenz abgestimmten Serienresonanzkreis bildet.

### Vorschaltgerät für eine Entladungslampe

Die Erfindung betrifft ein Vorschaltgerät für eine Entladungslampe, mit einer Gleichspannungsversorgungsstufe, mit einer hochfrequenten Taktfrequenz geschalteten Halbleiterschaltern zur Änderung der Stromrichtung durch die Entladungslampe, einem Zündübertrager, dem die Gleichspannung der Gleichspannungsversorgungsstufe über einen Serienkondensator zuführbar ist, und einer an eine nicht mit dem Zündübertrager verbundenen Elektrode der Entladungslampe angeschlossenen Drosselinduktivität.

Vorschaltgeräte für Entladungslampen, wie Lichtbogenlampen, sind in zahlreichen Ausführungsformen bekannt. Diesen Vorschaltgeräten ist gemeinsam, dass die Stromrichtung des gezündeten Lichtbogens der Entladungslampe ständig gewechselt werden muss, um eine einseitige Abnutzung einer der Elektroden zu vermeiden.

Es ist bekannt, dass die Umschaltung der Stromrichtung auch mit einer sehr hohen Taktfrequenz von beispielsweise 300 bis 400 kHz erfolgen kann. In diesem Fall werden Resonanzerscheinungen in der Entladungslampe sicher vermie-

den, weil Resonanzen der Entladungslampen bei deutlich niedrigeren Frequenzen liegen. Durch die hochfrequente Taktung lässt sich das Vorschaltgerät klein bauen, da vergleichsweise geringe Induktivitäten benötigt werden. Die Vorschaltgeräte laufen darüber hinaus leise und weitgehend oberwellenfrei.

Die Zuführung der Gleichspannung aus der Gleichspannungsversorgungsstufe, die vorzugsweise durch einen Aufwärtswandler gebildet ist, erfolgt über einen Serienkondensator, der zur Umladung für den Wechsel der Stromrichtung benötigt wird. Der Serienkondensator ist so dimensioniert, dass an ihm etwa die Hälfte der von der Gleichspannungsversorgungsstufe gelieferten Spannung abfällt, sodass im praktischen Fall die Ausgangsspannung eines Aufwärtswandlers von 370 V hinter dem Serienkondensator auf etwa 185 V halbiert ist, sodass nur die halbe Spannung über die Primärwicklung des Zündübertragers auf die Entladungslampe gelangt. Der Zündübertrager, der für die Hochtransformation der Spannung von ihm separat zugeleiteten hochfrequenten Impulsen für den Zündvorgang eingesetzt wird, erzeugt sekundärseitig Spannungsimpulse von beispielsweise 25 kV, die eine Ionisierung der Entladungsstrecke der Entladungslampe bewirken. Die von der Gleichspannungsversorgungsstufe auf die Entladungslampe geleitete Spannung reicht unter Umständen nicht aus, um ein sicheres Zünden der Entladungslampe zu gewährleisten. In der Praxis müssen daher unter Umständen zahlreiche Zündversuche unternommen werden, um die Entladungslampe in der gewünschten Weise zum Brennen zu bringen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, unter Beibehaltung der Funktion eines hochfrequent getakteten Vorschaltgerätes mit einfachen Maßnahmen die Zündung der Entladungslampe zu verbessern.

Zur Lösung dieser Aufgabe ist erfindungsgemäß ein Vorschaltgerät der eingangs erwähnten Art dadurch gekennzeichnet, dass zwischen einem Verbindungspunkt von Serienkondensator und Zündübertrager einerseits und einem Verbindungspunkt zwischen Entladungslampe und Drosselinduktivität andererseits ein Kondensator in Serie mit einem Schalter angeschlossen ist und dass der Kondensator

mit der Drosselinduktivität einen auf eine höhere Harmonische der Taktfrequenz abgestimmten Serienresonanzkreis bildet.

Durch den Serienresonanzkreis, der mittels des mit ihm in Serie geschalteten Schalters nur für den Zündvorgang wirksam geschaltet wird, wird der durch die hochfrequente Taktung entstehenden Wechselfeldspannung eine Oberschwingung überlagert, die die an der Lampe anstehende Spannung während und nach der durch einen Hochspannungsimpuls des Zündübertragers eingeleiteten Entladung signifikant erhöht, sodass die Ausbildung des Lichtbogens mit höherer Zuverlässigkeit erfolgt.

Da der Serienresonanzkreis auf eine Harmonische der Taktfrequenz abgestimmt wird, muss darauf geachtet werden, dass keine ausgeprägte Resonanzüberhöhung auftritt, die zu einer Zerstörung der Halbleiterschalter durch Überstrom führen könnte. Zur Ausnutzung einer Spannungserhöhung ohne die Gefahr einer zu großen Resonanzüberhöhung wird erfindungsgemäß der Serienresonanzkreis auf eine höhere Harmonische abgestimmt. Dadurch verringert sich bekanntlich der Effekt der resonanzbedingten Stromüberhöhung.

In praktischen Ausführungsformen hat sich insbesondere die Abstimmung auf die fünfte Harmonische, in manchen Fällen aber auch auf die dritte Harmonische der Taktfrequenz bewährt. Bevorzugt ist daher eine Abstimmung des Serienresonanzkreises auf eine Resonanzfrequenz, die zwischen der dritten und der sechsten Harmonischen der Taktfrequenz liegt.

Die Erfindung soll im Folgenden anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert werden.

Die Zeichnung zeigt ein schematisches Schaltbild einer Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Vorschaltgeräts.

An Klemmen 1 einer Netzspannung (220 V) ist eine Gleichspannungsversorgungsstufe 2 in Form eines Aufwärtswandlers angeschlossen. Schematisch dargestellt ist eine Gleichrichterbrücke 3, eine Längsinduktivität 4 und ein parallel geschalteter Schalter 5 und eine Diode 6 an einem positiven Ausgang der Gleichspannungsversorgungsstufe 2. Die von der Gleichspannungsversorgungsstufe 2 auf zwei Ausgangsleitungen 7, 8 abgegebene Gleichspannung liegt über einem zwischen diesen Leitungen 7,8 geschalteten Glättungskondensator 9 in geglätteter Form an. Parallel zum Kondensator ist eine Serienschaltung aus zwei Halbleiterschaltern 10, 11 eingeschaltet. Die beiden Halbleiterschalter 10, 11 werden durch eine Steuerschaltung 12 alternierend mit einer Frequenz von 300 bis 400 kHz ein- und ausgeschaltet, wobei die Schaltfrequenz in Abhängigkeit von dem über den jeweils geschlossenen Halbleiterschalter 10,11 fließenden, mit einem Stromsensor 13 gemessenen Strom geregelt wird, um so einen konstanten Strom zu erzeugen. Die die positive Gleichspannung führende Ausgangsleitung 7 ist über einen Kondensator 14 und einen Zündübertrager 15 mit einer Elektrode einer Entladungslampe 16 verbunden. Die andere Elektrode der Entladungslampe 16 ist über eine in Serie geschaltete Drosselinduktivität 17 mit einem Verbindungspunkt 18 zwischen den beiden Halbleiterschaltern 10, 11 verbunden. Der Kondensator 14 ist so dimensioniert, dass an ihm etwa die Hälfte der zugeführten Gleichspannung abfällt. Demzufolge liegt über der Entladungslampe 16 etwa die halbe Spannung an, die über dem Glättungskondensator 9 ansteht. Die Stromrichtungsumkehr durch die Entladungslampe 16, die durch die Halbleiterschalter 10, 11 herbeigeführt wird, führt zu einem nur geringen Anstieg oder Abfall dieser halben Spannung, die somit – abgesehen von geringen Schwankungen im Takt der Umschaltung der Halbleiterschalter 10, 11 – im Wesentlichen konstant bleibt. Geändert wird somit lediglich die Richtung des Stroms durch die Entladungslampe 16.

Zur Vermeidung von Schaltverlusten der Halbleiterschalter 10, 11 beim Öffnen des vorher geschlossenen Halbleiterschalters 10, 11 während der andere, vorher offene Halbleiterschalter 10, 11 zur Vermeidung eines Kurzschlussstroms für ei-

ne kurze Zeitdauer ebenfalls noch geöffnet ist, sind parallel zu den beiden Halbleiterschaltern 10, 11 Parallelschaltungen jeweils eines Kondensators 19 und einer antiparallel geschalteten Diode 20 geschaltet. Der durch den geschlossenen zugehörigen Halbleiterschalter 10, 11 entladene Kondensator 19 lädt sich beim Öffnen des zugehörigen Halbleiterschalters 10, 11 auf und übernimmt so den beim Öffnen des Halbleiterschalters 10, 11 vom Halbleiterschalter 10, 11 geführten Strom der Drossel 17 zur Hälfte, sodass die Ausschaltverluste in diesem Halbleiterschalter 10, 11 wesentlich reduziert werden. Der parallel zum bisher geöffneten Halbleiterschalter 10, 11 geschaltete Kondensator 19 ist im Schaltzeitpunkt auf die Eingangsspannung aufgeladen und übernimmt die zweite Hälfte des Stroms, wodurch er entladen wird, sodass das anschließende Einschalten dieses Halbleiterschalters 10, 11 spannungslos und damit verlustfrei erfolgt. Der Entlastungsstrom fließt im übrigen über den Lampenstromkreis, also die Drosselinduktivität 17, die Lampe 16, den Zündübertrager 15 und den Kondensator 14.

Für den Fall, dass die Lampe 16 defekt ist und nicht zündet oder versehentlich gar nicht in die zugehörige Fassung eingesetzt worden ist, kann der Entlastungsstrom somit nicht fließen.

Um dennoch eine wirksame Entlastung der Halbleiterschalter 10, 11 sicherzustellen, ist parallel zu der Anordnung aus Lampe 16 und Zündübertrager 15, also zwischen Schaltungspunkten 26, 27, eine Hilfsinduktivität 21 in Serie mit einem Schalter 22 eingeschaltet.

Der Schalter 22 wird, gesteuert durch geeignete Sensoren, geschlossen, sobald sich die Spannung zwischen den Schaltungspunkten 26 und 27 einer Leerlaufspannung von etwa 185 V nähert. Dadurch fließt über die Hilfsinduktivität 21 ein Strom, der die oben beschriebene Umladung der den Halbleiterschaltern 10, 11 parallel geschalteten Kondensatoren 19 an Stelle des Lampenstroms gewährleistet. Der Schalter 22 wird geöffnet, sobald ein Lampenstrom einer bestimmten Größe sensiert wird.

Damit ist sichergestellt, dass im normalen Betrieb der Lampe 16 die Funktion des Vorschaltgeräts durch die Hilfsinduktivität nicht verändert wird, sondern dass die Hilfsinduktivität 21 nur unter Leerlaufbedingungen zur Erzeugung des Entlastungsstroms wirksam wird.

Parallel zu der Anordnung aus Zündübertrager 15 und Lampe 16 ist ferner ein Schalter 23 in Serie mit einer Parallelschaltung aus einem Kondensator 24 und einem Widerstand 25 geschaltet. Diese Schaltung dient zur Unterstützung der Zündung der Lampe 16.

Die zwischen den Ausgangsleitungen 7, 8 anstehende Gleichspannung wird über den Kondensator 14, der sich auf die Hälfte der Gleichspannung auflädt, abgetrennt. Dadurch nimmt die Amplitude der zwischen den Schaltungspunkten 26, 27 auftretenden Wechselfspannung ebenfalls nur den halben Wert der Gleichspannung an. Die Größe dieser Spannung gewährleistet keine sichere Zündung der Lampe 16.

Zur Unterstützung der Zündung wird der Schalter 23 für den Zündvorgang geschlossen. Der Kondensator 24 bildet mit der Drosselinduktivität 17 einen Schwingkreis und ist so dimensioniert, dass die Resonanzfrequenz des Schwingkreises aus Drosselinduktivität 17 und Kondensator 24 auf einer höheren Harmonischen der Schaltfrequenz der Halbleiterschalter 10, 11 liegt. Dadurch addiert sich zu der zwischen dem Verbindungspunkt 18 und dem Schaltungspunkt 27 anstehenden Rechteckspannung der Halbleiterschalter 10, 11 eine Oberschwingungsspannung der Drossel 17, sodass die für eine sichere Ausbildung des Lichtbogens unmittelbar nach der Zündung der Lampe 16 erforderliche Spannungsamplitude erreicht wird.

Die Abstimmung des aus Drosselinduktivität 17 und Kondensator 24 gebildeten Serienschwingkreises auf eine höhere Harmonische, vorzugsweise die fünfte Harmonische, bietet in Verbindung mit der Dämpfung durch den Parallelwiderstand 25 die Gewähr, dass die Halbleiterschalter 10, 11 nicht mit einem Über-



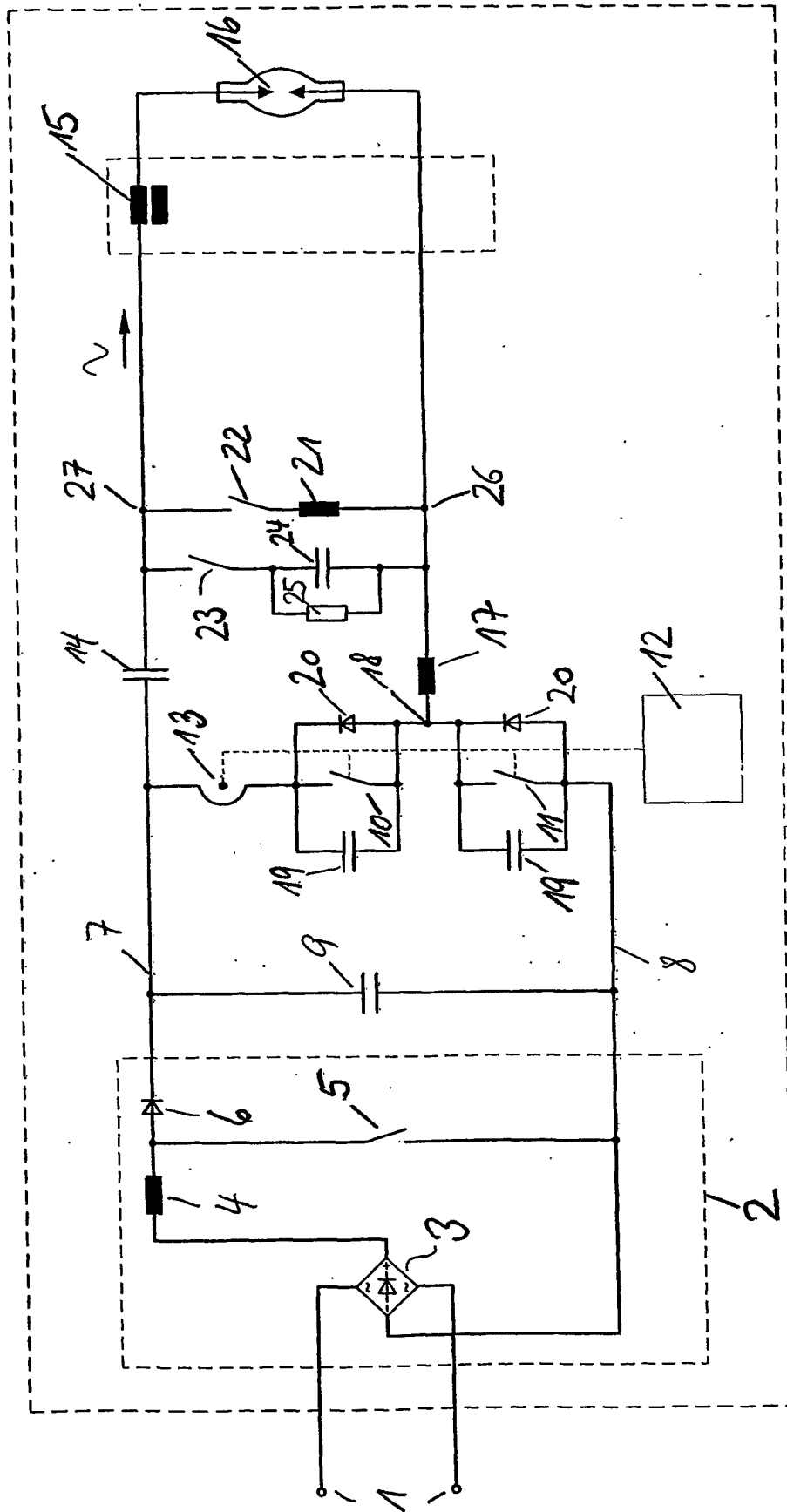
strom belastet werden, wie dies der Fall wäre, wenn der Schwingkreis aus Drosselinduktivität 17 und Kondensator 24 auf die Resonanzfrequenz der Umschaltfrequenz der Halbleiterschalter 10, 11 direkt eingestellt wäre.

Es ist nicht ausgeschlossen, dass für bestimmte Ausführungsformen der Erfindung andere Oberwellen als die fünfte Oberwelle verwendbar sind, beispielsweise die dritte Oberwelle. Kriterium für die Auswahl der Oberwelle ist die sichere Einstellung der gewünschten Spannungserhöhung ohne die Gefahr der Belastung der Halbleiterschalter 10, 11 durch Überstrom.

Nicht dargestellt ist in dem schematischen Schaltbild die Möglichkeit einer Abschaltung des gesamten Vorschaltgeräts, wenn die Stromflussmessung, beispielsweise mit dem Sensor 13, ergibt, dass die Leerlaufbedingung für eine gewisse Mindestperiode, beispielsweise von einigen Sekunden, anhält. Demzufolge ist es möglich, die Hilfsinduktivität 21 vom Bauvolumen her klein zu dimensionieren, da sie nur für eine begrenzte Zeit die Entlastungsfunktion ausüben muss.

## Ansprüche

1. Vorschaltgerät für eine Entladungslampe (16), mit einer Gleichspannungsversorgungsstufe (2), mit einer hochfrequenten Taktfrequenz geschalteten Halbleiterschaltern (10, 11) zur Änderung der Stromrichtung durch die Entladungslampe (16), einem Zündübertrager (15), dem die Gleichspannung der Gleichspannungsversorgungsstufe (2) über einen Serienkondensator (14) zuführbar ist, und einer an eine nicht mit dem Zündübertrager (15) verbundenen Elektrode der Entladungslampe (16) angeschlossenen Drosselinduktivität (17), **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen einem Verbindungspunkt (27) von Serienkondensator (14) und Zündübertrager (15) einerseits und einem Verbindungspunkt (26) zwischen Entladungslampe (16) und Drosselinduktivität (17) andererseits ein Kondensator (24) in Serie mit einem Schalter (23) angeschlossen ist und dass der Kondensator (24) mit der Drosselinduktivität (17) einen auf eine höhere Harmonische der Taktfrequenz abgestimmten Serienresonanzkreis bildet.
2. Vorschaltgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Serienresonanzkreis auf die dritte bis sechste Harmonische der Taktfrequenz abgestimmt ist.
3. Vorschaltgerät nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass dem Kondensator (24) ein Widerstand (25) parallel geschaltet ist.



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP 03/00786

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 7 H05B41/288 H05B41/38

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED  
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 H05B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)  
EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 477 621 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 1 April 1992 (1992-04-01)	1, 2
Y	column 22, line 28 -column 22, line 55; figures 17, 18	3
X	US 5 289 083 A (QUAZI FAZLE S) 22 February 1994 (1994-02-22)	1, 2
	column 4, line 43 -column 5, line 61 column 6, line 11 -column 6, line 50; figures 4, 7, 8, 10	
Y	EP 0 739 154 A (VITO) 23 October 1996 (1996-10-23)	3
	column 3, line 36 -column 3, line 39; figures 2, 3	
	-/--	

Further documents are listed in the continuation of box C.  Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*G\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search <b>17 July 2003</b>	Date of mailing of the international search report <b>28/07/2003</b>
--	---

Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer <b>Speiser, P</b>
--	---

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Internat Application No  
PCT/95 03/00786

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	DE 299 21 144 U (B & S ELEKTRONISCHE GERAETE GM) 10 February 2000 (2000-02-10) figure 3	1,2
Y	US 5 914 571 A (BEASLEY DENNY D) 22 June 1999 (1999-06-22) abstract column 4, line 59 -column 5, line 49; figure 2	1,2
A	EP 0 078 864 A (TOSHIBA ELECTRIC EQUIP) 18 May 1983 (1983-05-18) page 4, line 33 -page 8, line 3; figures 3-5	1,2
A	US 2001/020830 A1 (HUBER MARTIN ET AL) 13 September 2001 (2001-09-13)	

BEST AVAILABLE COPY

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 03/00786

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0477621	A	01-04-1992	JP 4272698 A	29-09-1992
			JP 4277497 A	02-10-1992
			DE 69114974 D1	11-01-1996
			DE 69114974 T2	11-04-1996
			EP 0477621 A1	01-04-1992
			US 5233273 A	03-08-1993
			JP 5013185 A	22-01-1993
			JP 5082277 A	02-04-1993
			US 5289083	A
AU 5106690 A	05-09-1990			
AU 674187 B2	12-12-1996			
AU 5492894 A	14-04-1994			
CA 2046278 A1	11-08-1990			
EP 0462120 A1	27-12-1991			
WO 9009729 A1	23-08-1990			
EP 0739154	A	23-10-1996	BE 1009331 A3	04-02-1997
			AT 228752 T	15-12-2002
			DE 69624970 D1	09-01-2003
			DK 739154 T3	03-02-2003
			EP 0739154 A1	23-10-1996
			ES 2185741 T3	01-05-2003
DE 29921144	U	10-02-2000	DE 29921144 U1	10-02-2000
US 5914571	A	22-06-1999	NONE	
EP 0078864	A	18-05-1983	EP 0078864 A1	18-05-1983
US 2001020830	A1	13-09-2001	DE 19916878 A1	30-03-2000
			AT 221715 T	15-08-2002
			AU 747501 B2	16-05-2002
			AU 5517899 A	10-04-2000
			BR 9913860 A	12-06-2001
			DE 59902215 D1	05-09-2002
			WO 0018197 A1	30-03-2000
			EP 1114571 A1	11-07-2001

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
 IPK 7 H05B41/288 H05B41/38

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
 IPK 7 H05B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 477 621 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 1. April 1992 (1992-04-01)	1,2
Y	Spalte 22, Zeile 28 -Spalte 22, Zeile 55; Abbildungen 17,18	3
X	US 5 289 083 A (QUAZI FAZLE S) 22. Februar 1994 (1994-02-22) Spalte 4, Zeile 43 -Spalte 5, Zeile 61 Spalte 6, Zeile 11 -Spalte 6, Zeile 50; Abbildungen 4,7,8,10	1,2
Y	EP 0 739 154 A (VITO) 23. Oktober 1996 (1996-10-23) Spalte 3, Zeile 36 -Spalte 3, Zeile 39; Abbildungen 2,3	3
	-/-	

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

° Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

- \*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- \*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- \*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- \*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- \*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

17. Juli 2003

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

28/07/2003

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde  
 Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
 NL - 2280 HV Rijswijk  
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Speiser, P

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGEKÜNDIGTE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	DE 299 21 144 U (B & S ELEKTRONISCHE GERÄTE GM) 10. Februar 2000 (2000-02-10) Abbildung 3 ---	1,2
Y	US 5 914 571 A (BEASLEY DENNY D) 22. Juni 1999 (1999-06-22) Zusammenfassung Spalte 4, Zeile 59 -Spalte 5, Zeile 49; Abbildung 2 ---	1,2
A	EP 0 078 864 A (TOSHIBA ELECTRIC EQUIP) 18. Mai 1983 (1983-05-18) Seite 4, Zeile 33 -Seite 8, Zeile 3; Abbildungen 3-5 ---	1,2
A	US 2001/020830 A1 (HUBER MARTIN ET AL) 13. September 2001 (2001-09-13) -----	

BEST AVAILABLE COPY



INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationalen Zeichen

PCT/DE 93/00786

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 0477621	A	01-04-1992	JP	4272698 A	29-09-1992
			JP	4277497 A	02-10-1992
			DE	69114974 D1	11-01-1996
			DE	69114974 T2	11-04-1996
			EP	0477621 A1	01-04-1992
			US	5233273 A	03-08-1993
			JP	5013185 A	22-01-1993
			JP	5082277 A	02-04-1993
			US 5289083	A	22-02-1994
AU	5106690 A	05-09-1990			
AU	674187 B2	12-12-1996			
AU	5492894 A	14-04-1994			
CA	2046278 A1	11-08-1990			
EP	0462120 A1	27-12-1991			
WO	9009729 A1	23-08-1990			
EP 0739154	A	23-10-1996			
			AT	228752 T	15-12-2002
			DE	69624970 D1	09-01-2003
			DK	739154 T3	03-02-2003
			EP	0739154 A1	23-10-1996
			ES	2185741 T3	01-05-2003
DE 29921144	U	10-02-2000	DE	29921144 U1	10-02-2000
US 5914571	A	22-06-1999	KEINE		
EP 0078864	A	18-05-1983	EP	0078864 A1	18-05-1983
US 2001020830	A1	13-09-2001	DE	19916878 A1	30-03-2000
			AT	221715 T	15-08-2002
			AU	747501 B2	16-05-2002
			AU	5517899 A	10-04-2000
			BR	9913860 A	12-06-2001
			DE	59902215 D1	05-09-2002
			WO	0018197 A1	30-03-2000
			EP	1114571 A1	11-07-2001

BEST AVAILABLE COPY